

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.32 Электротехника»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*21.03.01 Нефтегазовое дело*

(код и наименование направления подготовки)

*Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.32 Электротехника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

протокол № 5 от " 16 " января 2024 г.

И.О.заведующего кафедрой  
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры  подпись А.С.Безгин расшифровка подписи

Исполнитель:  
Доцент  подпись Л.В. Быковская расшифровка подписи

подпись подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
21.03.01 Нефтегазовое дело  личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов  
 личная подпись Н.Н. Бигалиева расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЭЭС  
 С.А. Сильвашко

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, овладение существующими методами расчета электрических цепей постоянного и переменного токов, методами анализа нелинейных электрических цепей, электрических устройств, конструкций электрических машин.

### Задачи:

- усвоение основных явлений и принципов, лежащих в основе работы электрических устройств, особенностей преобразования электрической энергии в электромагнитных и электромеханических устройствах;
- изучение методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока и их использование для преобразования электрической энергии;
- приобретение студентами знаний об элементной базе и принципах работы современного электрооборудования, используемого в практической деятельности;
- освоение и использование практических навыков в выборе необходимых для технологического применения электрических приборов, аппаратов, машин.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Математика, Б1.Д.Б.18 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Оборудование для добычи нефти*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-1-В-2 Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1-В-3 Владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа электротехнических систем;</li><li>- устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов;</li><li>- современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока;</li><li>- проводить измерения в цепях;</li><li>- читать электрические схемы;</li><li>- экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характе-</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	в составе творческой команды ОПК-1-В-4 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	<p>истики типовых электротехнических устройств.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта цепей постоянного и переменного тока;</li> <li>- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами.</li> <li>- научно-технической информацией в области электротехники;</li> <li>- навыками работы с электрическим и измерительным оборудованием;</li> <li>- анализом комплексных проблем выбора и использования электрических аппаратов.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов 4, 7 (частично) курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>119,75</b>	<b>119,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	12	2	2		8
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	16	2	2		12
3	Нелинейные электрические цепи	12		2		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	30	2	4		24
5	Трехфазные электрические цепи	24	2	2		20
6	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	18	2	-		16
7	Электрические машины постоянного и переменного тока	32	2	-		30
	Итого:	144	12	12		120
	Всего:	144	12	12		120

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 раздел: Введение, основные понятия и определения

Основные достоинства электрической энергии. Современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники. Основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов. Электрические величины и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических устройств. Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Виды источников энергии. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей. Задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах. Правила работы с электрическим и измерительным оборудованием.

### 2 раздел: Линейные электрические цепи постоянного тока

Области применения электрических устройств постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы математического анализа и моделирования. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрической цепи.

### 3 раздел: Нелинейные электрические цепи

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Области применения нелинейных электрических устройств. Анализ нелинейных резистивных цепей.

### 4 раздел: Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Виды переменного тока, их классификация и области применения. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов, мгновенные, амплитудные и действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их параметры и векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока.

### 5 раздел: Трехфазные электрические цепи

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе, многофазной цепи, линии, приемнике, линейных и нейтральном проводках. Схемы соединения источника и нагрузки в трехфазных цепях. Фазные и линейные напряжения и токи, их взаимосвязи. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазной нагрузке.

### 6 раздел: Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы

Основные параметры магнитного поля и их единицы измерения. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Закон полного тока. Свойства ферромагнитных материалов и их характеристики. Анализ магнитных цепей.

Устройство, классификация и области применения трансформаторов. Принцип действия, уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.

### **7 раздел: Электрические машины постоянного и переменного тока**

Вращающееся магнитное поле. Назначение, классификация и области применения электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и способы возбуждения машин постоянного тока. Режимы генератора и двигателя, нагрузочные и механические характеристики. Способы пуска и регулирования скорости двигателей постоянного тока.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Назначение, области применения и принцип работы синхронных генератора и двигателя.

Электрооборудование буровых установок.

## **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником: последовательное, параллельное и смешанное соединение	2
2	2	Анализ разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Построение потенциальных диаграмм и составление баланса мощностей	2
3	3	Анализ нелинейных цепей постоянного тока	2
4	4	Изображение синусоидальных функций времени. Действия с комплексными числами. Анализ работы простейших цепей синусоидального тока	2
5	4	Анализ разветвлённых цепей синусоидального тока. Построение векторных и топографических диаграмм	2
6	5	Анализ трёхфазных цепей	2
		Итого:	12

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Электротехника и электроника [Текст]: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 428 с.

2 Касаткин, А. С. Электротехника: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - Предм. указ.: с. 526-532. - ISBN 978-5-7695-5772-9.

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Быковская, Л. В.Трёхфазные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова. - Оренбург : ОГУ, 2015. - Загл. с тит. экран. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1214-7.. - № гос. регистрации 0321503633. — Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/8171\\_20150601.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8171_20150601.pdf)

2 Быковская, Л. В. Исследование электрических и электронных цепей на лабораторных стендах ТЭЦОЭ2-Н-Р [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям и специальностям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Л. В. Быковская, В. В. Быковский, Н. Ю. Ушакова. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 135 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0 - ISBN 978-5-7410-2340-2. — Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/100127\\_20190626.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/100127_20190626.pdf)

3. Трансформаторы [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям и специальностям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / сост.: Л. В. Быковская, В. В. Быковский ; - Оренбург : ОГУ, 2021. - 40 с. — Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/140484\\_20210305.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/140484_20210305.pdf)

4. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям и специальностям подготовки, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / сост.: Л. В. Быковская, В. В. Быковский ; - Оренбург : ОГУ, 2022. - 30 с. — Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/161971\\_20220214.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/161971_20220214.pdf)

5 Ушакова, Н. Ю. Расчет и анализ линейных электрических цепей [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки и специальностям, входящим в образовательную область "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Н. Ю. Ушакова, Л. В. Быковская. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.46 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 62 с. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/113734\\_20191111.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/113734_20191111.pdf)

6 Ушакова, Н.Ю. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ушакова Н.Ю., Быковская Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: ОГУ, 2018. – 104 с.— Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/83831\\_20181002.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83831_20181002.pdf)

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать":

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/misis/ELT/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электротехника и электроника»

- <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- <http://electrono.ru/> теория электротехники, физические основы;
- <https://elquanta.ru/> -интернет – энциклопедия по электроэнергетике.

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Система электронного обучения Moodle, режим доступа <https://moodle.osu.ru/> .
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная универсальными стендами в количестве 10 штук, которые укомплектованы источниками питания постоянного тока Б5-44А и Б5-47; генератором низкочастотных сигналов ГЗ-123; источником трехфазного питания; генератором прямоугольных импульсов Г5-63; двухлучевым осциллографом С1-83; измерителем разности фаз Ф2-34; милливольтметром ВЗ-38; блоками мультиметров; универсальным вольтметром В7-26; лабораторными панелями для исследования длинных линий; лабораторными панелями для исследования магнитных цепей постоянного тока; амперметрами; вольтметрами; переменными и нелинейными резисторами; катушками индуктивности; конденсаторами различных номиналов; диодами, асинхронным двигателем; электрической машиной постоянного тока.

Помещение, используемое для самостоятельной работы обучающихся, оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.